

Precision Battery Monitor

BMV-600S

BMV-600HS

BMV-602S

Copyrights © 2010 Victron Energy B.V.
Kaikki oikeudet pidätetään

Tämän asiakirjan julkaisu kokonaisuudessaan tai osittain missä tahansa muodossa, menetelmällä tai tarkoituksessa on kielletty.

Tietoja tämän käyttöohjeen käyttöehdoista ja käyttöluvasta muilla kuin englannin kielellä saat ottamalla yhteyttä Victron Energy B.V:hen.

VICTRON ENERGY B.V. EI ANNA MINKÄÄNLAISIA TAKUITA, EI SUORIA EIKÄ EPÄSUORIA, MUKAAN LUKIEN JA KUITENKAAN NÄIHIN RAJOITTUMATTA MITKÄ TAHANSA EPÄSUORAT KAUPALLISEEN HYÖDYNNETTÄVYYTEEN TAI SOPIVUUDESTA TIETTYYN TARKOITUKSEEN LIITTYVÄT TAKUUT, NÄIHIN VICTRON ENERGYN TUOTTEISIIN LIITTYEN, JA NÄIN OLLEN TARJOAA KYSEISIÄ VICTRON ENERGYN TUOTTEITA KÄYTETTÄVÄKSI YKSINOMAAN ”SELLAISINA KUIN NE OVAT”.

VICTRON ENERGY B.V. EI OLE MISSÄÄN TAPAUKSESSA VASTUUSSA MILLEKÄÄN TAHOLLE ERITYISISTÄ, RINNAKKAISISTA, SATTUMANVARAISISTA TAI SEURAAMUKSELLISISTA VAHINGOISTA LIITTYEN NÄIDEN VICTRON ENERGYN TUOTTEIDEN HANKINTAAN TAI KÄYTTÖÖN TAI SEURAUKSENA NIISTÄ. VICTRON ENERGY B.V.:LLE KUULUVA AINOAJA YKSINOMAINEN VASTUU, RIIPPUMATTA TAPAUKSEN LUONTEESTA, EI YLITÄ TÄSSÄ KUVATUN VICTRON ENERGYN TUOTTEEN HANKINTAHINTAA.

Victron Energy B.V. varaa oikeuden tarkistaa ja parantaa tuotteitaan parhaaksi katsomallaan tavalla. Tässä julkaisussa on kuvattu tuotteiden tila käyttöohjeen julkaisuhetkellä, mikä ei mahdollisesti vastaa tuotteiden tilaa tulevaisuudessa.

1 PIKAOPAS

Tässä pika-asennusoppaassa oletetaan, että BMV akkumonitoria ollaan asentamassa ensimmäistä kertaa, tai että tehdasasetukset on palautettu ennalleen.

1.1 Lyijyakut

Tehdasasetukset sopivat tavallisille lyijyakuille. (EFB, GEL tai AGM). BMV havaitsee automaattisesti akkujärjestelmän nimellisjännitteen (tätä varten latausvirran tulee kulkea rinnakkaiskytkennän kautta akkuun), joten useimmissa tapauksissa ainoa vaihdettava asetus on akun kapasiteetti (Cb).

Asenna BMV asennusoppaan mukaan.

Sen jälkeen kun varoke on asennettu pääakkuun vievään positiiviseen syöttökaapeliin, BMV näyttää pääakun jännitteen.

(Jos käytetään muuta kuin BMV:n toimittamaa rinnakkaiskytkentää, ks. kohta 3.2)

Kun latausvirta kytketään, BMV havaitsee automaattisesti akkujärjestelmän nimellisjännitteen.

Jos pääakun luokitettu kapasiteetti on 200 Ah, BMV on käyttövalmis.

Jos haluat vaihtaa akun kapasiteetin, toimi seuraavasti:

- a. Paina asetuspainiketta 2 sekunnin ajan. Näyttöön ilmestyy: **Cb 0200 Ah**
- b. Paina valintapainiketta. Vasemmanpuoleinen 0 alkaa vilkkua.
Syötä haluttu arvo + ja - valintapainikkeilla.
(Jos haluttu arvo on 0, toisin sanoen akun kapasiteetti on alle 1000 Ah, siirry suoraan kohtaan c)
- c. Paina valintapainiketta uudelleen. Seuraava numero alkaa vilkkua.
Syötä haluttu arvo + ja - valintapainikkeilla.
Toista näitä vaihteita, kunnes haluttu akun kapasiteetti näkyy näytössä.
- d. Paina asetuspainiketta 2 sekunnin ajan ja vahvista: vilkkuminen loppuu.
- e. Paina asetuspainiketta uudelleen 2 sekunnin ajan, näin pääset takaisin normaaliin käyttötilaan. Näyttöön ilmestyy yksi tavallisen käyttötilan lukemista: ks. alla oleva taulukko.

BMV on nyt käyttövalmis ja + ja - valintapainikkeita voi käyttää halutun lukeman valitsemiseen:

Merkki	Kuvaus	Yksiköt
V	Akkujännite: tämä lukema on hyödyllinen, kun halutaan karkea arvio akun latauksen tilasta. 12 V akkua pidetään tyhjänä, kun se ei pysty ylläpitämään 10,5 V jännitettä kuormitustilassa. Liialliset jännitepudotukset raskaasti kuormitetussa, ladatussa akussa ilmaisevat myös että akun kapasiteetti on riittämätön.	V
VS**	Starttiakun jännite (BMV 602S): tämä lukema on hyödyllinen, kun halutaan karkea arvio starttiakun latauksen tilasta.	V
I	Virta: ilmaisee todellista virtaa akusta tai akkuun. Purkautumisvirta on ilmoitettu negatiivisena arvona (akusta ulos virtaava virta). Jos esimerkiksi DC-AC invertteri ottaa akusta 5 A, se kuvataan arvolla -5,0 A.	A
CE	Kulutettu energia: tämä arvo näyttää ampeerituntimäärän, joka akusta on kulutettu. Täyteen ladattu akku näyttää tämän lukeman arvoksi 0,0 Ah (synkronisoitu järjestelmä). Jos akusta otetaan 12 A – virtaa 3 tunnin ajanjaksolla, lukema näyttää silloin -36,0 Ah.	Ah
SOC	Latauksen tila: tämä on paras tapa valvoa akun todellista tilaa. Tämä lukema edustaa akussa sillä hetkellä jäljellä olevaa energiamäärää. Täyteen ladattu akku ilmaistaan arvolla 100.0%. Täysin tyhjä akku ilmaistaan arvolla 0,0%.	%
TTG	Jäljellä oleva aika: Tämä on arvio siitä, kauanko akku pystyy tukemaan nykyistä kuormaa ennen kuin se joudutaan lataamaan uudelleen.	t

1.2 BMV:n synkronointi

Jotta akun latauksen tilasta saadaan luotettava lukema, akkumonitorin näyttämä latauksen tila tulee synkronoida säännöllisesti akun todellisen lataustilan kanssa. Tämä tehdään lataamalla akku täyteen. Jos kyseessä on 12 V akku, BMV palautuu "täysin ladattu" -tilaan silloin, kun seuraavat "ladatut parametrit" täytetään: jännite ylittää 13,2 V ja samanaikaisesti loppulatausjännite on alle 4,0 % akun kokonaiskapasiteetista (esim. 8 A, kun akku on 200 Ah) 4 minuutin ajan.

BMV voidaan myös synkronoida manuaalisesti tarvittaessa (esim. asettaa tilaan "akku täysin ladattu"). Tämä voidaan toteuttaa normaalissa toimintatilassa painamalla + ja - painikkeita yhtäaikaaisesti 3 sekunnin ajan, tai asennustilassa käyttämällä SYNC-valintaa (ks. kohta 3.4.1).

1.3 Yleisimpiä ongelmia

Näytössä ei näy elonmerkkejä

BMV:tä ei todennäköisesti ole johdotettu oikein. UTP-johdon tulisi olla kunnolla kiinnitetty molemmista päistä, rinnakkaiskytkennän tulee olla liitettynä akun miinusnapaan ja positiivisen syöttökaapelin tulee olla liitettynä akun plusnapaan ja varokkeen tulee olla paikallaan.

Lataus- ja purkausvirta ovat käänteiset

Latausvirran tulisi näkyä positiivisena arvona.

Esimerkki: +1,45 A

Purkausvirran tulisi näkyä negatiivisena arvona.

Esimerkki: -1,45 A

Jos lataus- ja purkausvirrat ovat käänteiset, rinnakkaiskytkennän virtajohtojen paikkaa tulee vaihtaa: ks. asennusopas.

Asetuspainikkeen painamisen jälkeen näyttöön ei ilmesty "Cb" vasempaan nurkkaan

Siirry takaisin normaaliin käyttötilaan painamalla asetuspainiketta 2 sekunnin ajan.

Jos tämä ei tuota tulosta: yritä painaa asetuspainiketta uudelleen 2 sekunnin ajan.

Kun olet siirtynyt takaisin normaaliin käyttötilaan, toista kohdassa 1.1 kuvatut vaiheet.

BMV ei synkronoidu automaattisesti

On mahdollista, että akku ei koskaan saavuta täysin ladattua tilaa: tämä vähentää suuresti sen käyttöikää!

Toinen vaihtoehto on, että ladatun jännitteen asetusta tulisi alentaa ja/tai että jälkivirtaa tulisi lisätä.

Ks. kohta 4.3.

1.4 Li-ion-akut

Jos käytössä on Li-ion-akut, joudut ehkä muuttamaan useita asetuksia: ks. kohta 5.

2 TÄYDET ASETUS- JA KÄYTTÖTIEDOT: JOHDANTO

2.1 Victron Energyn akkumonitorin periaatteet

BMV akkumonitori on laite, jolla valvotaan akun tilaa. Se mittaa jatkuvasti akkujännitettä ja akun virtaa. Laite käyttää saamansa tiedot akun lataustilanteen laskemiseen kullakin hetkellä.

BMV on myös varustettu potentiaalisella vapaalla kytkennällä. Sitä voidaan käyttää generaattorin käynnistämiseen ja pysäyttämiseen automaattisesti, tai hälytyssignaalitylilanteisiin.

2.2 Miksi minun tulisi valvoa akun toimintaa?

Akkuja käytetään lukemattomiin eri sovellutuksiin, pääasiassa energian varastointiin myöhempää käyttöä varten. Mutta paljonko energiaa akkuun on varastoitunut? Kukaan ei pysty kertomaan sitä vain katsomalla akkua.

Acun käyttöikä riippuu monista tekijöistä. Akun käyttöikä lyhentävät liian vähäinen lataus, liiallinen lataus, liian syvät latauksen purkaukset, liian nopeat latauksen purkaukset ja liian korkea vallitseva lämpötila. Kun akkua valvotaan kehittyneellä akkumonitorilla kuten BMV, käyttäjä saa tärkeää palautetta, jonka perusteella hän voi ryhtyä varotoimiin tarvittaessa. Tällä tavoin akun käyttöikä pitenee ja BMV maksaa itsensä nopeasti takaisin.

2.3 Miten BMV toimii?

BMV:n pääasiallinen tehtävä on seurata akun latauksen tilaa ja ilmoittaa siitä, erityisesti odottamattoman täydellisen purkautumisen ehkäisemiseksi.

BMV mittaa jatkuvasti virtausta akusta tai akkuun. Tämän virtauksen integrointi ajassa (jos virtaus on kiinteä määrä ampeereja, tarkoittaa se yksinkertaisesti virtauksen ja ajan kertomista) antaa lisätyn tai poistetun Ah-nettomäärän.

Esimerkki: 10 A purkausvirta 2 tunnin ajan ottaa $10 \times 2 = 20$ Ah akusta.

Asian monimutkaistamiseksi akun hyötyteho riippuu purkautumisnopeudesta ja vähäisemmässä määrin lämpötilasta.

Ja jos monimutkaistetaan asiaa vielä hiukan: kun akkua ladataan, siihen täytyy "pumpata" enemmän ampeeritunteja, kuin mitä seuraavan purkautumisen yhteydessä voidaan ottaa ulos. Toisin sanoen: latauksen teho on vähemmän kuin 100 %.

Akun kapasiteetista ja purkautumisnopeudesta:

Akun kapasiteetti määritellään ampeeritunteina (Ah). Esimerkiksi akku, joka pystyy tuottamaan 5 ampeerin sähkövirran 20 tunnin ajanjaksolla, määritellään luokituksella $C_{20} = 100 \text{ Ah}$ ($5 \times 20 = 100$).

Kun samainen 100 Ah akku purkautuu kokonaan kahdessa tunnissa, se saattaa antaa vain $C_2 = 56 \text{ Ah}$ (johtuen purkautumisen suuremmasta nopeudesta).

BMV huomioi tämän ilmiön Peukertin kaavalla: ks. kohta 4.3.4.

Lataustehokkuudesta:

Lataustehokkuus on lähes 100 %, edellyttäen että kaasunmuodostusta ei tapahdu. Kaasukuplien muodostuminen akussa tarkoittaa sitä, että osa latausvirrasta ei muutu kemialliseksi energiaksi, joka tallennetaan akun laattoihin, vaan se käytetään hajottamaan vesi happi- ja vetykaasuksi (erittäin räjähdysaltis!). "Ampeeritunnit", jotka tallentuvat laatoille, voidaan ottaa sieltä käyttöön seuraavan purkautumisen aikana, kun taas veden hajottamiseen käytetyt "ampeeritunnit" menetetään.

Kaasuuntumista voidaan helposti tarkastella erikoisrakenteisissa happoakuissa. Huomaa, että "vain happea" latausvaiheen loppu suljetuissa (VRLA) geeli- ja AGM-akuissa aiheuttaa tulokseksi myös vähentyneen lataustehokkuuden.

95 %:n latauksen tehokkuus tarkoittaa että akkuun tulee siirtää 10 Ah, jotta siihen saadaan todellisuudessa varastoitua 9,5 Ah. Akun latauksen tehokkuus riippuu akun tyypistä, iästä ja käytöstä.

BMV huomioi tämän ilmiön lataustehokkuustekijällä: ks. kohta 4.3.4.

2.4 Erilaiset akun lataustilan näyttöasetukset

BMV voi näyttää sekä poistetut (kompensoitu vain lataustehokkuudella) ampeeritunnit, että todellisen lataustilan (kompensoituna Peukertin kaavalla ja lataustehokkuudella). Lataustilan lukeminen on paras tapa seurata akkua. Tämä parametri annetaan prosentteina, jossa 100 % tarkoittaa täyteen ladattua akkua ja 0 % tarkoittaa täysin tyhjää akkua. Voit verrata tätä polttoainemittariin autossa.

BMV antaa myös arvion siitä, kuinka pitkään akku pystyy kestämään nykyistä kuormitusta ("jäljellä oleva aika" –lukema). Tämä tarkoittaa siis jäljellä olevaa aikaa, kunnes akku on täysin purkautunut. Jos akun lataus vaihtelee voimakkaasti, on parasta olla liikaa luottamatta tähän lukemaan, sillä kyseessä on hetkellinen lukema ja sitä tulee käyttää vain suuntaa-antavana. Suosittelemme aina lataustilan lukeman käyttöä tarkkaan akun valvontaan.

2.5 BMV:n ominaisuudet

BMV:tä on saatavissa 3 mallia, joista jokainen vastaa erilaisiin toimintavaatimuksiin. Kunkin mallin tukemat ominaisuudet on esitetty seuraavassa taulukossa.

	BMV-600S	BMV-600HS	BMV-602S
Täydellinen yhden akun seuranta	•	•	•
Toisen (starttiakun) akun peruse seuranta			•
Vaihtoehtoisten rinnakkaiskytkentöjen käyttö	•	•	•
Järjestelmän nimellijännitteen automaattinen havainnointi	•	•	•
Sopiva korkeajännitejärjestelmille		•	
Sarjayhteyksien rajapinta (PC-linkki)	•	•	•

2.5.1 Starttiakun seuranta

Pääakkujärjestelmän kokonaisvaltaisen seurannan lisäksi BMV-602S antaa mahdollisuuden myös toisen akun perusvalvontaan. Tämä on hyödyllistä esimerkiksi sellaisissa järjestelmissä, joissa on erillinen starttiakku. Mikäli muuta ei ole ilmoitettu, kaikki tässä käyttöohjeessa kuvatut arvot ja asetukset viittaavat pääakkujärjestelmään.

2.5.2 Vaihtoehtoisten rinnakkaiskytkentöjen käyttö

BMV:ssä on 500 A/50 mV rinnakkaiskytkentä. Suurimmassa osassa sovellutuksia sen tulisi olla riittävä; BMV voidaan kuitenkin konfiguroida niin, että se toimii laajalla erilaisten rinnakkaiskytkentöjen asteikolla. Siinä voidaan käyttää aina 9999 A ja/tai 100 mV rinnakkaiskytkentöjä.

2.5.3 Järjestelmän nimellisjännitteen automaattinen havainnointi

BMV säätyy automaattisesti akun nimellisjännitteeseen. Latauksen aikana BMV mittaa akun jännitettä, ja käyttää sitä nimellisjännitteen arviointiin. Seuraavassa taulukossa on esitetty miten nimellisjännite määritellään ja miten ladatun jännitteen parametria V_c (ks. kohta 3.4.1) säädetään sen tuloksena.

Mitattu jännite (V)	Arvioitu nimellisjännite (V)	Säädetty ladattu jännite (V)
< 15	12	13.2
15 - 30	24	26.4
30 - 45	36	39.6
45 - 60	48	52.8
60 - 90	72	79.2
90 - 180	144	158.4
≥ 180	288	316.8

2.5.4 Rajapinta-asetukset

Kun haluat näyttää BMV-tiedot tietokoneella: ks. BMV Data Link RS232 ohjelmistoinen.

Tiedonvälitykseen on useita muita vaihtoehtoja. Lataa tiedosto "Tiedonvälitys Victron Energy -tuotteilla" verkkosivuiltamme (Tuki ja ladattavat asiakirjat → Valkoiset kirjat) jos haluat lisätietoja.

Jos tarvitset viestintäprotokollan BMV:n integroimiseksi järjestelmääsi, ota yhteyttä Victron-jälleenmyyjäsi, tai lähetä sähköpostia osoitteeseen sales@victronenergy.com.

3 BMV:N KÄYTTÖÖNOTTO

3.1 Turvallisuustoimenpiteet!

- Lyijyhappoakun läheisyydessä työskenteleminen on vaarallista. Akut voivat tuottaa räjähtäviä kaasuja toiminnan aikana. Älä koskaan tupakoi tai päästä kipinöitä tai liekkejä akun läheisyyteen. Varmista, että akun ympärillä on riittävä tuuletus.
- Käytä silmäsuojaa ja suojavaatteita. Vältä silmien koskettelua kun työskentelet akkujen läheisyydessä. Pese kädet huolellisesti lopetettuasi työt.
- Jos akkuhappoa pääsee iholle tai vaatteisiin, pese kyseiset kohdat välittömästi vedellä ja saippualla. Jos happoa pääsee silmiin, huuhtelee silmät välittömästi juoksevilla kylmällä vedellä vähintään 15 minuutin ajan ja hakeudu heti lääkärin hoitoon.
- Ole varovainen käyttäessäsi metallityökaluja akkujen läheisyydessä. Metallisen työkalun putoaminen akkuun saattaa aiheuttaa oikosulun ja mahdollisesti räjähdyksen.
- Poista kaikki henkilökohtaiset metalliesineet, kuten sormukset, rannekorut, kaulariipukset ja kellot, kun työskentelet akkujen kanssa. Akku voi aiheuttaa niin voimakkaan oikosulkuvirran, että se sulattaa metalliesineet kuten sormukset, aiheuttaen vakavia palovammoja.

3.2 Asentaminen

Ennen kuin jatkat tämän kappaleen mukaista toimintaa, varmista että BMV on täysin asennettu oheisen asennusoppaan mukaisesti.

Jos käytät muuta kuin BMV:n yhteydessä toimitettua rinnakkaiskytkentää, tulee sinun suorittaa seuraavat lisätoimenpiteet:

1. Ruuvaa PCB irti toimitetusta rinnakkaiskytkennästä.

2. Kytke PCB uuteen rinnakkaiskytkentään varmistaen, että PCB:n ja rinnakkaiskytkennän välillä on kunnollinen sähköliitäntä.
3. Aseta oikeat arvot SA ja SV –parametreille (ks. kappale 3.4).
4. Kytke rinnakkaiskytkentä sekä positiiviseen että negatiiviseen napaan akussa sen mukaan, mitä on kuvattu asennusoppaassa, mutta älä kytke mitään rinnakkaiskytkennän kuormituspuolelle.
5. Anna ZERO-komento (nollavirran kalibrointi: ks. kohta 3.4.1).
6. Kytke irti negatiivinen akkunapakytkentä rinnakkaiskytkennästä.
7. Kytke kuormitus rinnakkaiskytkentään.
8. Kytke negatiivinen akkunapa uudelleen rinnakkaiskytkentään.

3.3 Valikoiden käyttö

BMV:tä käytetään neljällä painikkeella. Painikkeiden toiminnot vaihtelevat riippuen siitä, missä toimintatilassa BMV parhaillaan on. Kun virta kytketään päälle, BMV aloittaa toiminnan normaalissa toimintatilassa.

Painike	Toiminto	
	Normaalitila	Asetustila
Asetus	Paina 3 sekuntia päästäksesi asetustilaan	-Jos tietojen muokkaus ei ole käynnissä, paina 2 sekuntia päästäksesi normaalitilaan. -Jos tietojen muokkaus käynnissä, paina tätä painiketta muutoksen vahvistamiseksi. Kun jokin parametri on rajojen ulkopuolella, lähin käypä arvo tallentuu sen tilalle. Näyttö vilkkuu 5 kertaa ja lähin käypä arvo tulee näyttöön.
Valinta	Siirtyy valvonnan ja historiavalikoiden välillä.	-Jos tietojen muokkaus ei ole käynnissä, paina tätä painiketta ja aloita vastaavan parametrin muokkaus. -Jos tietojen muokkaus on käynnissä, tällä painikkeella kohdistin siirtyy seuraavaan muokattavaan numeroon.
+	Siirtyy yhtä kohtaa ylemmäksi.	-Jos tietojen muokkaus ei ole käynnissä, tällä painikkeella siirrytään ylös edelliseen valikon kohtaan. -Jos tietojen muokkaus on käynnissä, tällä painikkeella lisätään valitun numeron arvoa.
-	Siirtyy yhtä kohtaa alemmäksi.	-Jos tietojen muokkaus ei ole käynnissä, tällä painikkeella siirrytään alas seuraavaan valikon kohtaan. -Jos tietojen muokkaus on käynnissä, tällä painikkeella vähennetään valitun numeron arvoa.
+/-	Pidä molempia painikkeita samanaikaisesti	

	painettuina 3 sekunnin ajan BMV:n manuaalista synkronointia varten	
--	--	--

3.4 Toiminnan yleiskatsaus

BMV:n tehtaalla tehdyt asetukset sopivat keskitason 200 Ah lyijyhappoakkujärjestelmään. BMV pystyy automaattisesti havaitsemaan akkujärjestelmän nimellisjännitteen (ks. kohta 2.5.3), joten suurimmassa osassa tapauksista ainoa muutettava asetus on akun kapasiteetti (Cb). Kun käytetään muita akkutyyppisiä, varmista että kaikki oleelliset tiedot ovat selvillä ennen BMV:n parametrien muuttamista.

3.4.1 Yleistietoja asetusparametreista

- Cb:** **Akun kapasiteetti Ah.** Akun kapasiteetti 20 t purkausluokituksella 20°C lämpötilassa.
- Vc:** **Ladattu jännite.** Akkujännitteen tulee olla tämän jännitetason yläpuolella, jotta akkua voidaan pitää täyteen ladattuna. Varmista, että ladatun jännitteen parametri on aina hiukan sen jännitteen alapuolella, jolla laturi lopettaa akun lataamisen (tavallisesti 0.2 V tai 0.3 V laturin ”kelluvan” latausjännitteen alapuolella).
- It:** **Jälkivirta.** Kun ladatun virran arvo on alle tämän prosentiosuuden akun kapasiteetista (Cb), akkua voidaan pitää täyteen ladattuna. Varmista, että tämä arvo on aina suurempi kuin vähimmäisvirta, jolla laturi ylläpitää akkua, tai lopettaa lataamisen.
- Tcd:** **Latauksen havaitsemisaika.** Tämä on se aika, jolloin lataustason parametrit (It ja Vc) tulee saavuttaa, jotta akkua voidaan pitää täysin ladattuna.
- CEF:** **Latauksen tehokkuustekijä.** Latauksen tehokkuustekijä kompensoi latauksen aikana tapahtuneen Ah hävikin. 100 % tarkoittaa, että hävikkiä ei ole.
- PC:** **Peukertin eksponentti** (ks. kohta 4.3.4). Mikäli arvo on tuntematon, suosittelemme asetettavaksi arvoa 1,25 lyijyakuille ja 1,15 Li-ion-akuille. 1,00 arvo poistaa Peukertin kompensoinnin käytöstä.
- Ith:** **Virtakynnys.** Kun mitattu virta jää tämän arvon alapuolelle, käsitetään se nolla-ampereiksi. Tällä toiminnolla on mahdollista kumota hyvin pieniä virtoja, jotka voivat vaikuttaa negatiivisesti pitkän aikavälin latauksen tilan lukemiseen meluisissa ympäristöissä. Esimerkiksi jos todellinen pitkän aikavälin virta on +0.05 A ja injektoidun kohinan tai pienten poikkeamien johdosta akkumonitori mittaa -0,05 A, pitkällä aikavälillä BMV voi ilmoittaa virheellisesti, että akku tarvitsee uudelleen latausta. Kun tässä tapauksessa Ith-parametri asetetaan arvoon 0,1, BMV käyttää laskutoimituksessa arvoa 0.0 A, jolloin virheet saadaan poistettua. 0,0 arvo poistaa tämän toiminnon käytöstä.
- Tdt:** **Keskimääräinen jäljellä oleva aika.** Määrittää aikaikkunan (minuuteissa), jonka puitteissa liikkuva keskiarvoistussuodin toimii. Oikea ajan valitseminen riippuu asennuksesta. 0-arvo poistaa keskiarvoistussuotimen käytöstä ja antaa välittömästi (tosiaikaisen) lukeman; näytössä esiintyvät arvot voivat kuitenkin vaihdella

voimakkaasti. Kun valitaan korkein mahdollinen aika (12 minuuttia), varmistetaan että vain pitkäaikaiset kuormituksen vaihtelut on sisällytetty jäljellä olevan ajan laskelmiin.

- DF: Purkuraaja.** Kun latauksen tilan prosenttiarvo on tämän arvon alapuolella, hälytysrele aktivoituu. Jäljellä olevan ajan laskelma liittyy myös tähän arvoon. On suositeltavaa pitää tämä arvo 50,0 %:n paikkeilla lyijyakuille.
- CIS: SOC-releen poisto.** Kun latauksen tilan prosenttiarvo on noussut tämän arvon yläpuolelle, hälytysrele poistuu käytöstä.. Tämän arvon tulee olla suurempi kuin DF. Kun arvo on sama kuin DF, lataustilan prosenttiarvo ei aktivoi hälytysrelettä.
- RME: Releen vähimmäisaktiivointiaika.** Määrittää vähimmäisaikamäärän, jolloin releen tulisi olla käytettävissä.
- RDD: Releen käytöstä poiston viive.** Määrittää aikamäärän, jonka releen käytöstäpoiston ehdon tulee olla voimassa ennen sen täyttymistä.
- AI: Matalajännitteen hälytys.** Kun akun jännite putoaa tämän arvon alapuolelle yli 10 sekunniksi, matalajännitteen hälytys käynnistyy. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei aktivoi relettä.
- Alc: Matalajännitteen hälytyksen poisto.** Kun akun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle, hälytys kytkeytyy pois päältä. Tämän arvon tulee olla vähintään sama kuin AI.
- Ah: Korkean jännitteen hälytys.** Kun akun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle yli 10 sekunniksi, korkeajännitteen hälytys käynnistyy. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei aktivoi relettä.
- Ahc: Korkean jännitteen hälytyksen poisto.** Kun akun jännite laskee tämän arvon alapuolelle, hälytys kytkeytyy pois päältä. Tämän arvon tulee olla korkeintaan sama kuin Ah.
- AS: Alhaisen lataustilan hälytys.** Alhainen SOC –hälytys. Kun latauksen tila –arvo putoaa tämän arvon alapuolelle yli 10 sekunnin ajaksi, käynnistyy alhaisen lataustilan hälytys. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei aktivoi relettä.
- ASc: Alhaisen hälytystilan hälytyksen poisto.** Kun latauksen tila –arvo nousee tämän arvon yläpuolelle, hälytys kytkeytyy pois päältä. Tämän arvon tulee olla vähintään sama kuin AS.
- A BUZ:** Kun toiminto on aktivoitu, kuuluu hälytystapauksissa summeriäänä. Summeri lakkaa soimasta kun painetaan painiketta. Kun summeritoimintoa ei ole aktivoitu, hälytystapauksissa ei kuulu summeriääntä.
- RI: Matalan jännitteen rele.** Kun akun jännite putoaa tämän arvon alapuolelle yli 10 sekunniksi, hälytysrele aktivoituu.
- Rlc: Matalan jännitteen releen poisto.** Kun akun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle, rele poistuu käytöstä. Tämän arvon tulee olla vähintään sama kuin RI.
- Rh: Korkean jännitteen rele.** Kun akun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle yli 10 sekunniksi, rele aktivoituu.
- Rhc: Korkean jännitteen releen poisto.** Kun akun jännite laskee tämän arvon alapuolelle, rele poistuu käytöstä. Tämän arvon tulee olla korkeintaan sama kuin Rh.
- SA: Korkein laskettu rinnakkaiskytkentävirta.** Jos käytetään muuta kuin BMW:n toimitukseen kuuluvaa rinnakkaiskytkentää, tulee tämä arvo asettaa rinnakkaiskytkennän laskettuun virtaan.
- SV: Rinnakkaisjännite korkeimmalla lasketulla virralla.** Jos käytetään muuta kuin BMW:n toimitukseen kuuluvaa rinnakkaiskytkentää, tulee tämä arvo asettaa rinnakkaiskytkennän laskettuun jännitteeseen.
- BL I: Taustavalon intensiteetti.** Taustavalon intensiteetti, vaihtelee 0:sta (aina OFF) arvoon 9 (enimmäisintensiteetti).

- BL ON: Taustavalo aina päällä.** Jos toiminto valitaan, taustavalo ei sammu automaattisesti 20 sekunnin toimittomuuden jälkeen.
- D V: Akun jännitteen näyttö.** Tulee olla ON, jotta akun jännite näytetään seurantavalikossa.
- D I: Virran näyttö.** Tulee olla ON, jotta virta näytetään seurantavalikossa.
- D CE: Kulutettujen Ah näyttö.** Tulee olla ON, jotta kulutetut Ah näytetään seurantavalikossa.
- D SOC: Latauksen tila -näyttö.** Tulee olla ON, jotta latauksen tila näytetään seurantavalikossa.
- D TTG: Jäljellä olevan ajan näyttö.** Tulee olla ON, jotta jäljellä oleva aika näytetään seurantavalikossa.
- ZERO: Nollavirran kalibrointi.** Jos BMW lukee ei-nollavirran myös silloin, kun kuormaa ei ole ja akku ei ole latauksessa, tätä valintaa voidaan käyttää nolla-lukeman kalibrointia varten. Varmista, että akusta tai akkuun ei todellakaan ole virtausta, pidä sitten valintapainiketta painettuna 3 sekunnin ajan.
- SYNC: Manuaalinen synkronointi.** Tätä valintaa voidaan käyttää BMW:n manuaaliseen synkronointiin.
- R DEF: Palauta tehdasasetuksiin.** Kun valintapainiketta pidetään painettuna 3 sekunnin ajan, kaikki asetukset palautuvat tehtaaseen oletusarvoihin.
- CI HIS: Poista tietohistoria.** Kun valintapainiketta pidetään painettuna 5 sekunnin ajan, kaikki historiatiedot poistuvat.
- Lock: Asetuslukitsin.** Kun toiminto on valittuna, kaikki asetukset (paitsi juuri tämä) lukkiutuvat eikä niitä voi muuttaa.
- SW: Valmisohjelmaversio** (ei voi muuttaa).

VAIN BMW-602S

- AIS: Starttiakun jännite alhainen -hälytys.** Kun starttiakun jännite putoaa tämän arvon alapuolelle yli 10 sekunniksi, starttiakun alhaisen jännitteen hälytys käynnistyy. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei aktivoi relettä.
- AISc: Starttiakun jännite alhainen -hälytyksen poisto.** Kun starttiakun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle, hälytys kytkeytyy pois päältä. Tämän arvon tulee olla vähintään sama kuin AIS.
- AhS: Starttiakun jännite korkea -hälytys.** Kun starttiakun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle yli 10 sekunniksi, korkean starttiakun jännitteen hälytys käynnistyy. Kyseessä on sekä visuaalinen että akustinen hälytys. Se ei aktivoi relettä.
- AhSc: Starttiakun jännite korkea -hälytyksen poisto.** Kun starttiakun jännite laskee tämän arvon alapuolelle, hälytys kytkeytyy pois päältä. Tämän arvon tulee olla korkeintaan sama kuin AhS.
- RIS: Starttiakun jännite alhainen -rele.** Kun starttiakun jännite putoaa tämän arvon alapuolelle yli 10 sekunniksi, rele aktivoituu.
- RISc: Starttiakun jännite alhainen -releen poisto.** Kun starttiakun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle, rele poistuu käytöstä. Tämän arvon tulee olla vähintään sama kuin RIS.
- RhS: Starttiakun jännite korkea -rele.** Kun starttiakun jännite nousee tämän arvon yläpuolelle yli 10 sekunniksi, rele aktivoituu.
- RhSc: Starttiakun jännite korkea -releen poisto.** Kun starttiakun jännite laskee tämän arvon alapuolelle, rele poistuu käytöstä. Tämän arvon tulee olla korkeintaan sama kuin RhS.
- D VS: Starttiakun jännitteen näyttö.** Tulee olla ON, jotta starttiakun jännite näytetään seurantavalikossa.

3.4.2 Asetusparametrit yksityiskohdittain

Nimi	BMV-600 / BMV-602S		BMV-600HS		Askelkoko	Yksikö
	Vaihteluväli	Oletusarvo	Vaihteluväli	Oletusarvo		
Cb	20 – 9999	200	20 – 9999	200	1	Ah
Vc	0 – 90	13.2	0 – 384	158.4	0.1	V
It	0.5 – 10	4	0.5 – 10	4	0.1	%
Tcd	1 – 50	3	1 – 50	3	1	min.
CEF	50 – 100	95	50 – 100	95	1	%
PC	1 – 1.5	1.25	1 – 1.5	1.25	0.01	
lth	0 – 2	0.1	0 – 2	0.1	0.01	A
Tdt	0 – 12	3	0 – 12	3	1	min.
DF	0 – 99	50	0 – 99	50	0.1	%
CIS	0 – 99	90	0 – 99	90	0.1	%
RME	0 – 500	0	0 – 500	0	1	min.
RDD	0 – 500	0	0 – 500	0	1	min.
Al	0 – 95	0	0 – 384	0	0.1	V
Alc	0 – 95	0	0 – 384	0	0.1	V
Ah	0 – 95	0	0 – 384	0	0.1	V
Ahc	0 – 95	0	0 – 384	0	0.1	V
AS	0 – 99	0	0 – 99	0	0.1	%
ASc	0 – 99	0	0 – 99	0	0.1	%
A BUZ		Kyllä				
Ri	0 – 95	0	0 – 384	0	0.1	V
Rlc	0 – 95	0	0 – 384	0	0.1	V
Rh	0 – 95	0	0 – 384	0	0.1	V
Rhc	0 – 95	0	0 – 384	0	0.1	V
SA	1 – 9999	500	1 – 9999	500	1	A
SV	0.001 – 0.1	0.05	0.001 – 0.1	0.05	0.001	V
BL I	0 – 9	5	0 – 9	5	1	
BL ON		Ei				
D V		Kyllä		Kyllä		
D I		Kyllä		Kyllä		
D CE		Kyllä		Kyllä		
D SOC		Kyllä		Kyllä		
D TTG		Kyllä		Kyllä		
Lukitus		Ei		Ei		

VAIN BMV-602S

Nimi	Vaihtelu väli	Oletusarvo	Askelkoko	Yksikkö
AIS	0 - 95	0	0.1	V
AISc	0 - 95	0	0.1	V
AhS	0 - 95	0	0.1	V
AhSc	0 - 95	0	0.1	V
RIS	0 - 95	0	0.1	V
RISc	0 - 95	0	0.1	V
RhS	0 - 95	0	0.1	V
RhSc	0 - 95	0	0.1	V
D VS		KYLLÄ		

4 YLEINEN TOIMINTAPERIAATE

4.1 Valvontavalikko

Tavallisessa toimintatilassa ollessaan BMV voi näyttää DC-järjestelmän valittujen, tärkeiden parametrien arvot. Käytä + ja - valintanäppäimiä halutun parametrin valitsemiseksi. Ks. taulukko kohdassa 1.1.

4.2 Tietohistorian valikko

BMV seuraa erilaisia akun tilaa koskevia tilastoja, joita voidaan käyttää käyttömallien ja akun terveydentilan määrittelyyn. Historiatietoja voidaan tarkastella painamalla valintapainiketta valvontavalikkoja tarkasteltaessa. Kun haluat palata valvontavalikkoon, paina valintapainiketta uudelleen.

Merkki	Kuvaus	Yksiköt
H1	Syvimmän purkauksen syvyys. Tämä on kulutetusta Ah:sta tallennettu suurin arvo.	Ah
H2†	Viimeisen purkauksen syvyys. Tämä on kulutetusta Ah:sta tallennettu suurin arvo viimeisimmän synkronoinnin jälkeen.	Ah
H3	Keskimääräisen purkauksen syvyys.	Ah
H4	Lataussyklien lukumäärä. Lataussykli lasketaan joka kerran, kun latauksen tila putoaa alle 65 %:n, ja nousee sitten yli 90%	
H5	Täysien purkausten lukumäärä. Täysi purkaus lasketaan tapahtuneeksi silloin, kun latauksen tila saavuttaa arvon 0%.	
H6	Akusta kulutettujen ampeerituntien kumulatiivinen lukumäärä.	Ah
H7	Akun vähimmäisjännite.	V
H8	Akun enimmäisjännite.	V
H9	Päivien lukumäärä edellisestä täydestä latauksesta.	
H10	BMV:n automaattisten synkronointikertojen lukumäärä.	
H11	Alhaisen jännitteen hälytysten lukumäärä.	
H12	Korkean jännitteen hälytysten lukumäärä.	
H13*	Starttiakun alhaisen jännitteen hälytysten lukumäärä.	
H14*	Starttiakun korkean jännitteen hälytysten lukumäärä.	
H15*	Starttiakun vähimmäisjännite.	V
H16*	Starttiakun enimmäisjännite.	V

* VAIN BMV-602S

4.3 Taustatietoja

4.3.1 Lataustason parametrin

Kasvavan latausjännitteen ja laskevan latausvirran perusteella voidaan päättää, onko akku täysin ladattu vai ei. Kun akun jännite on tietyn tason yläpuolella ennalta määritellyn jakson ajan, samalla kun latausvirta on tietyn tason alapuolella saman jakson ajan, akku voidaan katsoa täysin ladatuksi. Näitä jännite- ja virtatasoja, samoin kuin ennalta määritettyä ajanjaksoa, kutsutaan nimellä 'lataustason parametrin'. Yleensä 12 V lyijyhappoakussa jännitteen lataustason parametri on 13.2 V ja virran lataustason parametri on 4.0 % akun kokonaiskapasiteetista (esim. 8 A 200 Ah:n akussa). Lataustason aikaparametriksi riittää 4 minuuttia suurimmassa osassa akkujärjestelmistä.

4.3.2 BMV:n synkronointi

Ks. kohta 1.2.

Jos BMV ei synkronoidu automaattisesti, tarkista että lataustason jännitteen, jälkivirran ja latauksen ajan arvot on konfiguroitu oikein.

Jos jännitteen syöttö BMV:lle katkeaa, akkumonitori tulee synkronoida uudelleen oikean toiminnan varmistamiseksi.

4.3.3 Latauksen tehokkuustekijä (CEF)

Ks. kohta 2.3.

4.3.4 Peukertin kaava: akun kapasiteetista ja purkautumisnopeudesta

Ks. yleisselvitys kohdasta 2.3.

Peukertin kaavassa säädettävä arvo on eksponentti n : ks. alla oleva kaava.

BMV:ssä Peukertin eksponentti voidaan säätää välillä 1,00 - 1,50. Mitä korkeampi Peukertin eksponentti on, sen nopeammin akun hyötyteho "kutistuu" purkausvauhdin kasvaessa. Ihanteellisessa (teoreettinen) akussa Peukertin eksponentti on 1,00 ja sillä on kiinteä kapasiteetti riippumatta purkuvirran koosta. Oletusarvo Peukertin eksponentin asetukselle on 1,25. Tämä on hyväksyttävä keskimääräinen arvo suurimmalle osalle liijyakuista.

Peukertin yhtälö on esitetty alla:

$$C_p = I^n \cdot t \quad \text{jossa Peukertin eksponentti } n = \frac{\log t_2 - \log t_1}{\log I_1 - \log I_2} =$$

Peukertin eksponentin laskemiseen tarvittavat akun tiedot ovat laskettu akun kapasiteetti (tavallisesti 20 t purkautumisnopeus¹) ja esimerkiksi 5 t purkautumisnopeus². Ks. alla esimerkki miten Peukertin eksponentti lasketaan käyttäen näitä kahta määritettä.

5 t luokitus

$$C_{5h} = 75Ah$$

$$t_1 = 5h$$

$$I_1 = \frac{75Ah}{5h} = 15A$$

¹ Huomioi myös, että luokiteltu akun kapasiteetti voidaan myös määritellä 10 t tai jopa 5 t purkautumisnopeutena.

² 5 t purkautumisnopeus tässä esimerkissä on vain sattumanvarainen. Varmista, että C₂₀ luokituksen lisäksi (alhainen purkautumisvirta) valitaan toinen luokitus huomattavasti korkeammalla purkautumisvirralla.

20 t luokitus

$$C_{20h} = 100Ah \text{ (rated capacity)}$$

$$t_2 = 20h$$

$$I_2 = \frac{100Ah}{20h} = 5A$$

$$\text{Peukert exponent, } n = \frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5} = \underline{\underline{1.26}}$$

Peukertin laskin on käytettävissä osoitteessa

http://en.wikipedia.org/wiki/Peukert's_law

Huomaa, että Peukertin kaava on vain karkea arvio todellisesta tilanteesta ja että erittäin korkeiden virtojen ollessa kyseessä akkujen kapasiteetti on vielä kiinteästä eksponentista ennustettua pienempi. Suosittelemme, että BMV:n oletusarvoa ei vaihdeta, paitsi silloin jos kyseessä ovat Li-ion-akut: ks. kohta 5.

5 LITIUM-RAUTAFOSFAATTIAKKU

LiFePo₄ on kaikkein yleisimmin käytetty Li-ion-akku. 12 V LiFePo₄ -akussa on neljä kennoa sarjassa.

Tehtaan oletusarvo "ladattu jännitys" on yleensä sovellettavissa myös LiFePO₄ -akkuihin.

Jotkut Li-ion-akkujen laturit lopettavat lataamisen silloin, kun latausvirta putoaa alle ohjelmoidun arvon. BMV:n jälkivirta tulisi silloin asettaa korkeampaan arvoon, jotta synkronointi voisi toteutua.

Li-ion-akkujen lataustehokkuus on paljon korkeampi kuin lyijyakuilla: Suosittelemme asetusta CEF 99 %.

Kun purkautumisnopeudet ovat korkeat, LiFePO₄ -akkujen suorituskyky on paljon parempi kuin lyijyakkujen. Näin ollen suosittelemme Peukertin eksponentin asettamista arvoon 1,15, paitsi silloin kun akun valmistaja suosittelee jotain muuta.

6 TEKNISET TIEDOT

Syöttöjännitteen vaihteluvälit (BMV600S / BMV-602S)	9.5 ... 95 VDC
Syöttöjännitteen vaihteluvälit (BMV-600HS)	60 ... 385 VDC
Syöttövirta (ei hälytykseho, taustavalo OFF)	
BMV-600S/BMV602S	
@Vin = 24 VDC	3 mA
@Vin = 12 VDC	4 mA
BMV-600HS	
@Vin = 144 VDC	3 mA
@Vin = 288 VDC	3 mA
Tulojännitteen vaihteluväli lisäparisto (BMV-602S)	9.5 ... 95 VDC
Tulovirran vaihteluväli (toimitetulla rinnakkaiskytkennällä)-500...+500 A	
Toimintalämpötilan vaihteluväli	0 ... 50 °C
Lukematarkkuus:	
Jännite (0 ... 100 V)	±0.01 V
Jännite (100 ... 385 V)	±0,1 V
Virta (0 ... 10 A)	±0.01 A
Virta (10 ... 500 A)	±0,1 A
Virta (500 ... 9999 A)	±1 A
Ampeeritunnit (0 ... 100 Ah)	±0.1 Ah
Ampeeritunnit (100 ... 9999 Ah)	±1 Ah
Latauksen tila (0 ... 100 %)	±0.1 %
Jäljellä oleva aika (0 ... 1 t)	±1 minuutti
Jäljellä oleva aika (1 ... 240 t)	±1 t
Jännitteen mittaustarkkuus	±0.3 %
Virran mittaustarkkuus	±0.5 %
Potentiaallinen vapaa kytkentä	
Tila	Tavallisesti auki
Luokitus	60 V/1 A maks.
Mitat:	
Etupaneeli	69 x 69 mm
Rungon läpimitta	52 mm
Kokonaissyvyys	31 mm
Nettopaino:	
BMV	70 g
Rinnakkaiskytkentä	315 g
Materiaali	
Runko	ABS
Kiinnite	Polyesteri

Victron Energy Blue Power

Jälleenmyyjä:

Sarjanumero:

Versio : 13

Päiväys

: 01.11.10

Victron Energy B.V.

De Paal 35 | 1351 JG Almere

PO Box 50016 | 1305 AA Almere | The Netherlands

Yleinen puhelin : +31 (0)36 535 97 00

Asiakaspalvelu : +31 (0)36 535 97 03

Faksi : +31 (0)36 535 97 40

Sähköposti : sales@victronenergy.com

www.victronenergy.com